

Firma ZRI Chrobok na „chińskiej” autostradzie

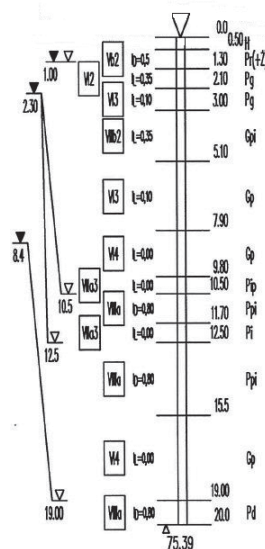
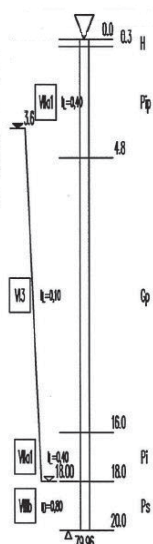
W ramach realizacji prac na odcinku C autostrady A2 Stryków – Konotopa firma ZRI Chrobok zrealizowała prace związane z posadowieniem obiektów i zabezpieczeniem ścian wykopów

mgr inż. Mikołaj Skwarek, mgr inż. Janusz Jasica
**Zakład Robót Inżynierskich
Henryk Chrobok i Hubert Chrobok Sp.J.**

W ostatnich miesiącach niewątpliwie najbardziej znanym odcinkiem drogi w Polsce, a może i w Europie, stała się autostrada A2 na odcinku od Strykowa do Konotopy. Sprawcą tego zamieszania stało się dość egzotyczne na polskim rynku konsorcjum firm z liderem China Overseas Engineering Group Co. Ltd, które do czerwca br. było generalnym wykonawcą robót na odcinku A i C. W czerwcu 2011 r. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad podjęła decyzję o odstąpieniu od umowy na realizację powyższego zadania, co rozwiało ostatnie nadzieje na autostradowe połączenie Łodzi z Warszawą przed Mistrzostwami Europy w Piłce Nożnej Euro 2012. Historia budowy autostrady A2 sięga lat 30. ubiegłego wieku, kiedy to powstały pierwsze plany budowy autostrady mającej połączyć Berlin z Poznaniem. Wybuch II wojny światowej przerwał prace, wskutek czego powstał tylko odcinek pomiędzy Berlinem a Frankfurt nad Odrą, znany dzisiaj jako autostrada A12. Pomysł budowy kolejnego odcinka do Poznania i jeszcze dalej, przez Warszawę aż do Moskwy, pojawił przy okazji organizacji olimpiady w Moskwie. Niestety kryzys gospodarczy w Polsce spowolnił realizację tego przedsięwzięcia i w latach 80. ubiegłego wieku zdołano zrealizować jedynie kilka fragmentów tej drogi. Budowa autostrady A2 w Polsce ruszyła na dobre dopiero w 2001 r. Pomimo dość burzliwej historii i licznych problemów, odsuwających termin oddania do użytku kolejnych fragmentów, prace przy niej są prowadzone nadal.

Firma ZRI Chrobok jako jedna z nielicznych polskich firm realizowała specjalistyczne prace związane z wykonywaniem ścianek z grodzic i różnego rodzaju pali w ramach czterech odcinków przedmiotowej autostrady, tj. A, C, D i E. Doświadczenia zdobyte podczas realizacji odcinka D przedstawiliśmy Państwu w numerze 3/2011 [32] czasopisma „Geoinżynieria drogi mosty tunele”. Na łamach niniejszego numeru przedstawimy relację z prac na odcinku C. W ramach realizacji zadania firma Zakład Robót Inżynierskich Henryk Chrobok i Hubert Chrobok Sp. J. wykonała prace związane z posadowieniem obiektów i zabezpieczeniem ścian wykopów. W zakres zleconych robót weszło wykonanie pali „jet-grouting” o średnicy 400 mm zbrojonych kształtownikami stalowymi dla 6 obiektów oraz ścianek z grodzic stalo-

Rys. 1. | Profil otworu geologicznego. Obiekt WD 277



Rys. 2. | Profil otworu geologicznego. Obiekt WD 286

wych GU16-400 dla 19 obiektów, zarówno jako tymczasowe zabezpieczenie ścian wykopów, ale też jako elementy tracone, wciągnięte do współpracy z fundamentem.

W budowie geologicznej rozpatrywanego obszaru wydzielono kilkanaście warstw geologiczno-inżynierskich, co świadczy o dość znacznym zróżnicowaniu budowy geologicznej. Podłoże gruntowe obiektów, na których zostało zaprojektowane posadowienie pośrednie na palach „jet-grouting”, jest mocno uwarstwione i dominują w nim grunty spoiste reprezentowane głównie przez zwałowe gliny morenowe w postaci gliny piaszczystej oraz piasku gliniastego o zmiennym stopniu plastyczności wahającym się w przedziale 0,35–0,00. Wśród gruntów niespoistych główną rolę odgrywają wilgotne i nawodnione piaski, które zalegają przede wszystkim na stropie glin morenowych o miąższości dochodzącej do 4 m, ale również jako soczewki. Grunty te odznaczają się bardzo zróżnicowanym stopniem zagęszczenia, który zmienia się w zakresie 0,3–0,8. Przykładowe profile geologiczne dla wybranych obiektów są przedstawione na rys. 1 i 2.

Projekt wykonawczy opracowany przez firmy Dro Konsult sp. z o.o. i Mosty Katowice S.A. dla inwestycji „Projekt i budowa autostrady A2 Stryków – Konotopa na odcinku od km 411+465,8 do km 431+500” zakładał posadowienie na palach „jet-grouting” zbrojonych kształtownikami stalowymi HEB 100 dla 6 obiektów inżynierskich. Prace związane z wykonywaniem pali „jet-grouting” zostały rozpoczęte na początku stycznia 2011 r. i zostały zakończone w kwietniu br. Zestawienie wykonanych pali jest przedstawione w tab. 1.

Autorzy projektu założyli uzyskanie bardzo wysokich wartości nośności pali. Dla jednego z obiektów wartość ta zbliżała się do 900 kN. Doświadczenia firmy ZRI Chrobok z realizacji pali przemieszczeniowych i CFA na sąsiednim odcinku autostrady A2 wskazywały, że osiągnięcie tak wysokich nośności będzie wymagało bardzo starannego doboru parametrów technologicznych wykonywania pali w technologii „jet-grouting”, jak: czas iniekcji, prędkość obrotu żerdzi, ciśnienie iniekcji oraz średnica dyszy. Parametry te zostały dobrane na podstawie wieloletnich doświadczeń firmy w wykonywaniu robót w tej technologii w różnych warunkach gruntowych. Co ważne, bardzo nieprzychylnym czynnikiem była aura. Większość prac prowadzono w okresie zimowym. Niskie temperatury oraz obfite opady atmosferyczne wymusiły stosowanie specjalnych zabiegów

Obiekt	Podpora	Długość pali [m]	Łączna długość pali [m]
WD 277	D	12	1584
	A	14	2086
WD 277A	B	13	1482
	C	14	2086
KP1		6-10	1074
WD 281	A	11	1573
	B	13	780
	C	11	1573
WD 282	A	11	1573
	B	13	780
	C	11	1573
WD 286	A	11	1573
	B	13	780
	C	11	1573
			Σ = 20090,0

Tab. 1. | Zestawienie wykonanych pali

technologicznych, które umożliwiły poprawne wykonanie robót iniekcyjnych i spełnienie wymagań stawianych w projekcie.

W ramach kontroli jakości wykonanych robót specyfikacja techniczna oraz projekt wykonawczy przewidywały badanie wytrzymałości próbek gruntocementu z urobku wpływającego w trakcie wykonywania pali oraz wykonanie próbnego obciążenia wybranych pali. Zgodnie z wymaganiami przytoczonych dokumentów wytrzymałość ta miała wynosić 3,5 MPa po 28 dniach. Badania próbek na ściskanie zostały przeprowadzone zgodnie z wymogami PN-88/B-06250 „Beton zwykły”, natomiast próbne obciążenia pali z PN-83/B-02482 „Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych”. Wyniki badań kontrolnych są przedstawione w tab. 2.

Wszystkie próbne obciążenia wykonanych pali dały wynik pozytywny. Największe osiadania trwale zostały odnotowane dla pala nr 106 na obiekcie WD 277, natomiast najmniejsza wartość osiadań trwałych została osiągnięta dla pala nr 239 na obiekcie WD 286. Próbkę gruntocementu były na bieżąco pobierane w trakcie formowania kolumn. Badaniu zostało poddane kilkaset próbek. Wartość wytrzymałości gruntocementu na ściskanie zawierały się w przedziale 3,6 MPa – 6,9 MPa. Pozytywne wyniki badań kontrolnych, zarówno wytrzymałości gruntocementu na ściskanie, jak i próbnych obciążeń, potwierdziły poprawność założeń projektowych odnośnie do sposobu posadowienia, jak również odpowiednio dobranych parametrów technologicznych wykonania kolumn „jet-grouting” i zachowania reżimu technologicznego.

Wysoki poziom wód gruntowych oraz założenia projektowe dotyczące posadowienia obiektów sprawiły, że konieczne było wykonanie ścianek z grodzic stalowych. Zgodnie z wstępnie przyjętymi założeniami do wykonania było około 15 tys. m² ścianek z grodzic stalowych włączonych do współpracy z fundamentem



Fot. 1. | Urządzenie MDT w trakcie formowania pali



www.firma-chrobok.pl

Wzmocnienia gruntu



- iniekcja jet-grouting
- pale CFA
- kolumny DSM
- pale VIBREX
- pale przemieszczeniowe
- kolumny żwirowe
- mikropale
- kotwy gruntowe
- gwoździe gruntowe

Inżynieria bezwykopowa



- przeciski
- mikrotuneliny
- przewiertki sterowane
- czyszczenie i cementowanie istniejących rurociągów
- relining
- kraking

Zabezpieczenia wykopów



- ścianki z grodzic stalowych
- ścianki berlińskie
- wbijanie rur i kształtowników stalowych

Zakład Robót Inżynierskich Henryk Chrobok i Hubert Chrobok Sp.J.

43-220 Bojszowy Nowe, ul. Gościnną 101, woj. śląskie

tel.: +48 32 218 90 00, fax: +48 32 328 92 91, info@firma-chrobok.pl

Fot. 2. | Urządzenie
Bauer RG16T w trakcie
pograżania grodzic

Obiekt	Nr pala	Wytrzymałość próbek na ściskanie	Wynik próbnego obciążenia			
			Wymagana nośność	Obciążenie maksymalne	Przemieszczenie trwałe	Przemieszczenie maksymalne
			MPa	kN	kN	mm
WD 277	106	4,7 – 6,0	728	970	38,27	40,98
	351		728	970	2,98	7,97
WD 277A	215	3,6 – 6,7	898	970	4,21	10,89
	55		728	970	4,33	10,06
KP 1	103	5,9 – 6,4	620	930	1,64	5,15
	81		612	930	10,42	16,21
	59		609	930	-	10,35
WD 281	240	4,9 – 6,8	460	889	-	42,43
	156		630	808	8,2	10,54
	115		460	889	-	16,71
WD 282	310	4,2 – 6,9	630	970	3,49	7,46
	176		783	970	-	5,46
	63		630	970	8,28	13,06
WD 286	191	5,1 – 6,9	630	945	4,86	9,83
	239		460	690	0,81	5,32
	116		460	690	2,04	6,39

Tab. 2. | Zestawienie wyników badań kontrolnych pali

oraz ponad 5 tys. m² ścianek technologicznych zabezpieczających przed napływem wód gruntowych do wykopu oraz umożliwiających bezpiecznie prowadzenie robót. Wszystkie projekty technologiczne zostały wykonane przez firmę ZRI Chrobok. Prace związane z wykonywaniem ścianek z grodzic stalowych zostały rozpoczęte w grudniu 2010 r. i z krótkimi przerwami trwają do dnia dzisiejszego. Wstępna analiza dokumentacji oraz przedstawiony przez generalnego wykonawcę harmonogram prac na poszczególnych obiektach wskazywały, że głównymi problemami będą trudne warunki gruntowe i wyśrubowane terminy realizacji robót na poszczególnych obiektach. Jak się jednak okazało, największym wyzwaniem, jakie stanęło przed naszą firmą, było szybkie nadejście zimy i związane z tym problemy transportowo-logistyczne. Pomimo niskich temperatur i złego stanu dróg spółka ZRI Chrobok dostarczyła w ciągu kilkunastu dni ponad 2 tys. t grodzic stalowych do magazynu firmy COVEC, co umożliwiło duży postęp robót i prace kilkoma zespołami jednocześnie, dzięki czemu udało się sprostać wymaganiom stawianym przez firmę COVEC w zakresie terminów realizacji. Ponadto w trakcie prowadzenia robót napotkano na wiele utrudnień związanych zarówno z warunkami gruntowymi, jak również z pozostałościami po fundamentach rozpoczętej i niedokończonej w latach 80. budowy autostrady A2. Sytuacje te oraz duże tempo prac wymagały ciągłego nadzoru i bieżącego dostosowywania geometrii, a także długości zaprojektowanych grodzic, do rzeczywistych warunków panujących na budowie.

Wczesną wiosną nastąpiły pierwsze wydarzenia wskazujące na problemy chińskiego wykonawcy: brak robót przygotowawczych, utrudnienia w kontaktach z projektantami oraz osobami decyzyjnymi, opóźnienia, a właściwie brak płatności, aż wreszcie informacja o potrzebie przerwania prac. Następstwem tego było rozwiązanie kontraktów między GDDKiA a generalnym wykonawcą (konsorcjum firm chińskich). Rozpoczęły się spotkania z przedstawicielami Inżyniera Kontraktu, przedstawicielami zamawiającego; padły zapewnienia pełnej solidarnej odpowiedzialności dla podwykonawców oraz bardzo sprawniej i szybkiej weryfikacji i spłaty należności. Od maja do dnia dzisiejszego prowadzimy stałą korespondencję ze wszystkimi służbami inwestora, tok działań jest mocno przedłużony przez bierną postawę naszego zleceniodawcy (byłego generalnego wykonawcy) – od przerwania prac uchyła się on od potwierdzenia wcześniej wykonanych zakresów robót. „Szczęściem w nieszczęściu” tej sytuacji jest duże zaangażowanie i właściwie

rozumiana współpraca ze strony Inżyniera Kontraktu oraz rezydenta. W chwili pisania tych słów inwestor uregulował około 60% należności z niezapłaconych przez COVEC kwot za wykonane przez nas prace na odcinku C. Prace prowadziliśmy również na odcinku A (na szczęście w mniejszym zakresie). Tu sytuacja jest bardziej skomplikowana, ponieważ nasz zleceniodawca nie dopełnił swoich obowiązków i, mimo zapewnień, nie złożył dokumentów pozwalających na zatwierdzenie nas jako podwykonawcy. Według posiadanych informacji obecnie trwa analiza możliwości solidarnej odpowiedzialności inwestora, mimo iż nikt nie kwestionuje, że prace wykonaliśmy.

Procedura – to bardzo ciekawe słowo, a co oznacza w tym przypadku? Jedno na pewno: czas, czas, czas... i może kiedyś odzyskanie pieniędzy za wykonane roboty. Dla takiej polskiej firmy jak ZRI Chrobok zaistniała sytuacja, tzn. z jednej strony zaangażowanie dużego potencjału (sprzęt specjalistyczny, doświadczona kadra i duże ilości materiału), dobrze wykonana trudna specjalistyczna robota, a z drugiej – nierzetelny zleceniodawca i długotrwały proces solidarnej odpowiedzialności inwestora, może doprowadzić do co najmniej braku płynności finansowej, o ile nie gorszego położenia. Jeszcze sobie radzimy, ale tylko dzięki równoległej obecności na wielu kontraktach, gdzie mamy możliwość współpracować z reguły z rzetelnymi zlecającymi, jesteśmy w stanie udźwignąć kredytowanie „budowy autostrady A2” – ale jak długo? Mamy nadzieję na szybkie zakończenie tematu poprzez uznanie i zapłatę przez inwestora pozostałej kwoty na odcinku C oraz akceptację naszych roszczeń co do solidarnej odpowiedzialności na odcinku A. ■



Fot. 3. | Wykonywanie fundamentu w ściankach z grodzic stalowych

Limits are
our Challenge

 **BASF**

The Chemical Company

BASF Polska Sp. z o.o.
jako uznany dostawca
najnowszych rozwiązań
w technologii betonu
szczególnie poleca:

ZERO ENERGY SYSTEM
w prefabrykacji



TOTAL PERFORMANCE CONTROL

w betonie towarowym



RheoFIT

w drobnowymiarowych
elementach betonowych



RHEOMATRIX

inteligentna technologia
dla idealnego składu betonu



BASF Polska Sp. z o.o.
Oddział Domieszek do Betonu
ul. Kazimierza Wielkiego 58
32-400 Myślenice
Tel.: +48 (012) 372 80 00
Fax: +48 (012) 372 80 10
www.basf-admixtures.pl
domieszki@basf.com

Adding Value to Concrete